

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 56-066826

(43)Date of publication of application : 05.06.1981

(51)Int.Cl.

G02F 1/137

G02F 1/137

G09F 9/00

(21)Application number : 54-142054

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 05.11.1979

(72)Inventor : KURODA KOJI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a display which is clear in contrast and free from visual angle dependence, by forming the horizontal orientation agent layer by providing a liquid crystal composite which is two-colored and has dielectric anisotropy on two substrates, and orienting one or both of them in parallel on the surface of the orientation agent layer but in the unequal direction.

CONSTITUTION: A horizontal orientation film is formed by resin of polyamide resin, etc. or inorganic material of SiO₂, etc. on the glass substrate having a transparent electrode. However, at least one of two substrates which have been covered with the horizontal orientation film is oriented in parallel but unequally on the orientation layer surface of the orientation film. A liquid crystal composite having positive dielectric anisotropy and a composite containing two-colored dyestuff, or a composite containing a liquid crystal which has both the positive dielectric anisotropy and the two-colored quality are enclosed between said substrates. As a result, when the electric field is not applied, the liquid crystal is horizontally oriented on the electrode surface irregularly, and when the electric field is applied, only the liquid crystal between the electrodes is vertically oriented on the electrode surface, the color base is oriented, and a display of a clear contrast of coloring and noncoloring can be obtained. The orientation of the orientation layer by means of rubbing is not required, and the yield is elevated.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56-66826

⑬ Int. Cl.³
G 02 F 1/137

識別記号
1 0 1

庁内整理番号
7348-2H
7348-2H
7129-5C

⑭ 公開 昭和56年(1981)6月5日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ 液晶表示素子

調布市東つつじヶ丘1-11-1

⑯ 特 願 昭54-142054

⑰ 出 願 人 大日本印刷株式会社

⑱ 出 願 昭54(1979)11月5日

東京都新宿区市谷加賀町1丁目
12番地

⑲ 発 明 者 黒田孝二

⑳ 代 理 人 弁理士 小西淳美

明 細 書

1 発明の名称

液晶表示素子

2 特許請求の範囲

- (1) 一方の面に電極を有する電極基板の電極を含む面に液晶の水平配向剤層を有する二枚の基板のそれぞれの水平配向剤層を対向させ、基板間に二色性を持ちかつ正の誘電異方性を有する液晶組成物を挟持してなり、前記水平配向剤層の少なくとも一方は前記液晶組成物をその層の面に平行で方向は不均一に配向させることを特徴とする液晶表示素子。
- (2) 前記液晶組成物が光学活性物質を含む前記第1項の液晶表示素子。
- (3) 前記水平配向剤層の一方の表面が方向づけ処理されている前記第1項又は第2項の液晶表示素子。
- (4) 前記方向づけ処理された電極基板側の外面面に、液晶の配列方向に直交方向に偏光軸を—
（平行方向に）
—
（光の偏光軸）
—
置してなる前記第1項の液晶表示素子。

- (5) 前記素子の他の外面面にもう一つの偏光板を配置してなる前記第4項の液晶表示素子。
- (6) 前記素子の一方の最外面面に光反射板を配置してなる前記第1項ないし第3項の液晶表示素子。

3 発明の詳細な説明

本発明は、液晶表示素子に関し、さらに詳しくは、全方向性のカラー表示が得られる液晶表示素子に関する。

従来、カラー表示用の液晶表示素子としては、

- ① 二色性染料と誘電異方性を有する液晶組成物を用いるグストホスト型；② 二色性を有する液晶を用いるプレオクロイック型；③ 二枚の偏光板で挟み、電界により屈折率異方性を変化させて変色させる光干渉型などが知られている。上記①、②については液晶に対する配向剤を用いないもの、又は斜め蒸着あるいはラビングにより方向づけ処理された水平配向剤層を用いるもの、さらには斜め蒸着層の形成後垂直配向剤層を形成することにより傾きをもった垂直配向が提案されている。しかしながら、配向剤を用い

ない場合は液晶分子が水平、垂直の両方の配向をランダムにとるため、着色、非着色が混合された背景になりムラが多くコントラストも出なくなり、又方向づけ処理された水平配向剤層を用いるものあるいは傾きをもつた垂直配向の場合には液晶の一方向への規則的な配列を伴うため視角依存性が生ずるという欠点がある。一方、上記③については、①、②に比べて、視角依存性が極端に大きく温度依存性も大きい等実用性の点に難があり一般に使用するには欠点が多い。

本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであつて、色のコントラストを向上させるため液晶物質を水平に配向させる方式をとり、かつ配向面内ではその方向は不均一にすることにより全方向性の表示を得るものである。

すなわち、本発明は、一方の面に電極を有する電極基板の電極を含む面に液晶の水平配向剤層を有する二枚の基板のそれぞれの水平配向剤層を対向させ、基板間に二色性を持ちかつ正の誘電異方性を有する液晶組成物を挾持してなり、前記水平配向剤層の少なくとも一方は前記液晶

— 3 —

は $5 \sim 500 \text{ nm}$ 程度が望ましい。尚、水平に配向されるか否かは用いる二色性液晶組成物によつても異なり一概には規定し難いが、有機物では一般にベンゼン環が水平面にねている形の配向剤が有効である。

この水平配向剤の層は電極面上に直接又は絶縁性無機膜等の電極保護膜を介して形成する。ここで絶縁性無機膜はたとえば SiO_2 、 Si_3N_4 、 MgF_2 、 Al_2O_3 、 BaO 、 CaF_2 、 MgO 等を蒸着、スパッタリング、CVD法、前駆化合物のコーティング焼付け法などの方法により $100 \sim 4000 \text{ \AA}$ 程度設けられる。

次に、二色性を持ちかつ正の誘電異方性を有する液晶組成物としては、正の誘電異方性を有する液晶組成物と二色性染料を含む組成物と、正の誘電異方性を有しかつ二色性を有する液晶を含む組成物が用いられる。

上記正の誘電異方性を有する液晶組成物は正の誘電異方性（すなわち分子の長軸方向にそつた誘電率がこの長軸方向と垂直の方向に於ける誘電率より大きい性質）を有する液晶化合物が

— 3 —

組成物をその層の面に平行で方向は不均一に配向させることを特徴とする液晶表示素子を要旨とする。

本発明では、方向づけを行わずに不均一な方向づけ効果のある水平配向剤層を液晶と接する面に用いることにより、コントラストが保持され、また不規則性は残るため視角の依存性が少なく全方向性の表示が得られ、さらに工業的にも不安定な方向づけ処理工程が不要なため大幅な歩留り向上が達成できるなどの利点がある。

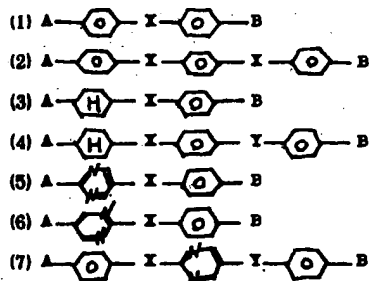
以下、上記本発明について詳細に説明する。

本発明において用いる水平配向剤、すなわち、液晶を電極面に平行に配向させる処理剤は、たとえばポリアミノ酸系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリエステル系樹脂、尿素樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ポリビニル系樹脂、アクリル系樹脂、アクリル系樹脂等の樹脂およびこれらの共重合体など；陽イオン、陰イオン、非イオンの各種界面活性剤； SiO_2 、 Si_3N_4 、 MgF_2 、 Al_2O_3 などの無機材料などが用いられ、その膜厚

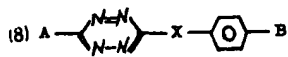
— 4 —

単独で、あるいは全体として正の誘電異方性を有する組成物が用いられる。たとえば正の誘電異方性を有するネマチック液晶化合物（N P液晶と呼ぶ）の少なくとも一成分から構成されるか、あるいはN P液晶の少なくとも一成分と負の誘電異方性を有するネマチック液晶化合物（N D液晶と呼ぶ）の少なくとも一成分とから構成され全体として正の誘電異方性を示すネマチック液晶組成物が使用される。尚、上記においてネマチック液晶組成物を構成する液晶化合物成分が二成分以上である場合には表示素子の温度範囲が広いので好ましい。

上記において使用される液晶化合物を次に例示する。



— 4 —



ここでA、Bはアルキル基、アルコキシ基、アルキルカルボキシ基などである。A、Bがアルキル基、アルキレン基、エーテル基、エステル基、ケトン基等の基を含む直鎖またはメチル基の枝分かれのある官能基である場合は一般にNn型の液晶となり、A、Bが一方にニトリル基、ニトロ基等電子吸引基がある場合には一般にNP型の液晶となる。

XおよびYの例としては直結されているビフェニル型の他に、 $-\text{O}-\text{H}=\text{N}-$ 、 $-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-$ 、 $-\text{O}-\text{H}=\text{C}(\text{H})-$ 、 $-\text{O}-\text{C}\equiv\text{O}-$ 、 $-\text{N}=\text{N}-$ 、 $-\text{N}=\text{N}-$ 、 $-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-$ などがあげられる。

Nn液晶は大きな正の誘電異方性を示すNP液晶化合物を少なくとも一成分添加し、全体として正の誘電異方性を有する液晶組成物として用いられる。

上記正の誘電異方性を有する液晶組成物に添加する二色性染料としては、メロシアン系、シアニン系、キサンテン系、ステリル系、トリフェニルメタン系、アゾメタン系、カーボニウ

酸けることにより反射型の表示を行なうことができる。又、本発明の素子においては一方の水平配向剤層の表面に斜め蒸着やラビングなどにより方向づけ処理をしても同様の効果がある。一定方向への視角依存性が若干生ずることがある。この場合、液晶の配列方向と垂直方向に偏光軸を一致させて偏光板を方向づけた基板側の外面に配置すると、色のコントラストが向上する。又、この場合、他方の側面にも偏光板を配置することにより表示色を変えたり、コントラストを向上させることができる。偏光板を一枚又は二枚用いた場合、いずれかの外面に光反射板を配置することにより反射型の表示を行なうことができる。さらにフィルターを基板外面側に配置して、色を変えたり、紫外線をカットすることができる。

本発明の構成によれば、電界無印加時には液晶は不規則に電極面に水平配向しており、電界印加時には電極間部の液晶のみが電極面に垂直に配向するので、それに伴って発色基が配向しその配向方向の差によつて着色、非着色のコン

ム系、アゾ系、キノンイミン系、テトラジン系その他二色性を有し液晶に混和するものが用いられ、その添加量は組成物全体の20/100～20重量%である。

上記正の誘電異方性を有しかつ二色性を有する液晶としては、前記液晶化合物に $-\text{N}=\text{N}-$ 、 $-\text{N}=\text{N}-$ 、 N_2 、 $\text{N}=\text{N}$ その他の発色団、助色団の官能基を結合させた形で二色性を有する着色をさせたものが用いられる。

上記の二色性を有しかつ正の誘電異方性を有する液晶組成物には該液晶組成物に対して20/100～5重量%のコレスチリル化合物、光学活性な置換基を持つビフェニル誘導体、ベンジリデンアニリン誘導体、アゾキシベンゼン誘導体などの光学活性化合物を添加することにより、液晶の均一性を向上させることができる。すなわち、光学活性化合物をフォーカルコニック状態を呈する量未添加すると、液晶の電圧応答時の立ち上がり方向のむらによる表示むらが軽減される効果を持つ。

本発明の液晶表示素子の一面面に光反射板を

— 8 —

トラスト差があらわれるのである。

以下、実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。

実施例1

In_2O_3 透明導電膜を有するガラス基板上にSiO₂を1000Å蒸着した後、ポリイミド樹脂配向被膜をスピンコーティング後キュアする方法で1000Å厚みに形成した。

この基板を10μm間隔で2枚対向させて、450℃、15分間でガラスフリットでシールした後、該間隙に正の誘電異方性を有するビフェニル系液晶組成物（チッソ社製GR-4/M光学活性剤入り）に2重量%のメチルレッドを混合したものを封入した。このセルは電圧を印加しないときには橙色の着色がみられたが電界の印加時には無色となつて視角依存性の少ない表示が得られた。

実施例2

実施例1で用いた基板の一方のポリイミド樹脂被膜をガーゼを用いてラビングした後、この基板ともう一方のラビングしない基板を

— 10 —

10μ間隙で2枚対向させて、ガラスフリットを用い550℃、30分間空気中で、シールした後、実施例1と同様にセルを製作した。このセルはポリイミドの熱劣化によりラビングの効果はほとんど残っていないが液晶の配向面内への配向効果は残っており、実施例1と同様の表示が得られた。

実施例J

実施例1と同様にし液晶にはテトラジン系化合物を含む二色性混合液晶(チソ社製OR-6JW)を使用したところ、視角依存性の少ないボジ型の赤紫色表示が得られた。またこの表示装置を青色系の交互偏光板間に配置した場合、表示色は透光性の高い黒色を呈した。

実施例K

配向被膜をポリ-γ-メタルグルタメートで形成し、一方の基板をラビングし、他方の基板はそのままで、10μ間隙にエポキシ系樹脂でシールした後、アゾ系液晶にエステル系の正の誘電異方性を有する液晶を混合した赤

- / / -

色の正の誘電異方性を有する液晶を封入し、その他の工程は実施例1と同様に行つた。このセルは電圧無印加時は赤色だが電気の印加部分は透明となつて視角依存性の少ない表示が得られた。

また、このセルのラビングした側の基板の外側面に偏光板を配置し、偏光板を回転させて色の濃淡を見つ、液晶配列と直角方向に偏光軸を合わせることによりコントラストの向上をみたが若干視角依存性が認められた。

特 許 出 願 人 大日本印刷株式会社

代理人 弁理士 小 西 淳 美

- / 2 -

手 続 補 正 書 (自 発)

昭和 年 月 日
54.12.28

特許庁長官 川 原 能 雄 殿

1. 事件の表示

昭和54年特許願第145088号

2. 発明の名称

液晶表示素子

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都新宿区市谷加賀町1-12

名 称 (289) 大日本印刷株式会社

代表者 北 藤 純 一

4. 代 理 人

住 所 〒162 東京都新宿区市谷加賀町1-12

大日本印刷株式会社内 Tel. 266-2570

氏 名 (7258) 弁理士 小 西 淳 美

5. 補正命令の日付

6. 補正により増加する発明の数

7. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄。

8. 補正の内容

(1) 明細書第4頁第10行と第11行の間に次の文を挿入する。

「また、たとえば各種高分子フィルムを基材とした長尺型表示素子の製造等には工段上連続生産が効率的に行なえる点で有効である。」

(2) 同第11頁第3行の「交互」を「交差」に補正する。

(3) 同第12頁第8行の「直角」を「平行」に補正する。

以 上

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.